



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

REC'D 22 NOV 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03405753.9

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 03405753.9
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 17.10.03
Date de dépôt:

REC'D 22 NOV 2004

WIPO

PCT

Amelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Platit AG
Moosstrasse 68-78
2540 Grenchen
SUISSE
Pivot a.s.
Novy Malin 266
788 03 Novy Malin
REPUBLIQUE TCHEQUE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Modulare Vorrichtung zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere zur
modularen, dedizierten Beschichtung

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

C23C14/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

- 1 -

**Modulare Vorrichtung zur Beschichtung von Oberflächen,
insbesondere zur modularen, dedizierten Beschichtung**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine modulare Vorrichtung zur Beschichtung von Oberflächen von
10 Gegenständen (Substraten) durch das physikalische Aufbringen von Material im Vakuum (PVD) mit Hilfe eines Lichtbogens oder mehreren Lichtbögen, einschliesslich der Beschichtung mit mehreren Schichten auf unterschiedlicher Weise, die im folgenden modulare, dedizierte Beschichtung
15 genannt wird. Des weiteren betrifft die Erfindung ein System mit einer solchen modularen Vorrichtung.

Schon aus der WO-A-02/50865 ist eine Vorrichtung bekannt, durch eine Beschichtung auf einem Werkstück durch das
20 Abscheiden von typischerweise zwei in etwa zylindrischen Targets bewirkt wird, wobei dann das Material auf dem Werkstück niederschlägt und so eine Schicht ausbildet. In der WO-A-02/50865 wird dazu vorgeschlagen, das Target durch eine bestimmte Magnetfeldanordnung so auszubilden, dass ein
25 gerichtetes Materialabdampfen stattfinden kann und so bestimmte Effekte erzielt werden können.

Aus der EP-A-1357577 ist ein Verfahren dazu bekannt, optimale Effekte der selektiven Beschichtung durchzuführen.
30

In der Beschichtungskammer sind dabei ein oder mehrere, im wesentlichen zylinderförmig ausgebildete Kathoden angeordnet und mit Hilfe von Magnetquellen wird die

- 2 -

Abscheidung des Materials gesteuert. Die Magnetquellen sind dabei vorzugsweise in den Kathoden angeordnet und die Kathode wird gegenüber der Magnetfeldquelle oder die Magnetfeldquelle gegenüber der Kathode verdreht, um so ein
5 gleichmässiges Abtragen des Materials vom Target zu bewirken. Dieses Material wird dann auf den Substraten abgeschieden.

In einer solchen Kammer werden dabei üblicherweise
10 Substrate auf einem Drehteller platziert und - unter Drehung des Teller - sukzessive beschichtet. Nach dem Stand der Technik ist es bekannt, die Kathode z.B. in die Mitte des Drehtellers zu platzieren, um so eine Beschichtung von mehreren Gegenständen in einer Kammer durchführen zu
15 können.

Die beiden vorstehend genannten Patentanmeldungen werden hiermit durch Referenznahme vollumfänglich Inhalt dieser Patentanmeldung.

20 Eine Anordnung nach der WO-A-02/50865 kann als erfolgreiche Vorrichtung angesehen werden, wenn in etwa stabförmige Gegenstände beschichtet werden sollen. Für diesen Fall wird man eine entsprechende Beschichtungskammer auswählen. Es
25 hat sich aber herausgestellt, dass eine Beschichtungskammer, die für eine Vielfalt von zu beschichtenden Gegenständen geeignet sein soll, vielseitiger sein muss.

30 Es ist also zunächst einmal die Aufgabe der Erfindung, eine variable Beschichtungskammer bzw. eine variable Anordnung von Beschichtungsmitteln anzugeben, die für auch andere zu

beschichtende Gegenstände geeignet und damit variabler ist, als nach dem vorbekannten Stand der Technik.

- Die Erfindung löst die Aufgabe durch eine Anordnung nach
- 5 Anspruch 1. Dabei haben die Massnahmen der Erfindung zunächst einmal zur Folge, dass durch die modulare Anordnung eine Vielzahl von Beschichtungssituationen behandelt werden kann.
- 10 Die Anordnung dient zur Aufnahme in ein Beschichtungssystem, welches ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist.

- Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den
- 15 abhängigen Ansprüchen angegeben.

- Die vorgenannten sowie die beanspruchten und in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschriebenen, erfindungsgemäss zu verwendenden Verfahrensschritte und die
- 20 dazugehörigen Elemente unterliegen in ihrer Grösse, Formgestaltung, Materialverwendung und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so dass die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

- 25 Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der dazugehörigen Zeichnungen, in denen - beispielhaft - eine modulare Vorrichtung gemäss
- 30 der vorliegenden Erfindung erläutert wird.

- 4 -

In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer Beschichtungskammer, in der die Anordnung gemäss der vorliegenden Erfindung realisiert ist;
- 5
- Figur 2 ebenfalls eine perspektivische Darstellung des Gegenstandes nach Figur 1;
- 10
- Figur 3 eine erste Konfiguration der modularen Anordnung gemäss der vorliegenden Erfindung in perspektivischer Darstellung;
- Figur 4 eine zweite Konfiguration der modularen Anordnung gemäss der vorliegenden Erfindung in perspektivischer Darstellung;
- 15
- Figur 5 die Konfiguration nach Figur 4 von oben;
- 20
- Figur 6 eine dritte Konfiguration der modularen Anordnung gemäss der vorliegenden Erfindung in perspektivischer Darstellung;
- Figur 7 die Konfiguration nach Figur 6 von oben;
- 25
- Figur 8 eine vierte Konfiguration der modularen Anordnung gemäss der vorliegenden Erfindung in Darstellung von oben;
- 30
- Figur 9 eine fünfte Konfiguration der modularen Anordnung gemäss der vorliegenden Erfindung in Darstellung von oben;

- 5 -

Figur 10 eine Konfiguration mit horizontalen Kathoden (sechste Konfiguration) in perspektivischer Darstellung;

5 Figur 11 die Konfiguration mit horizontalen Kathoden nach Figur 10 von der Seite;

Figur 12 die Konfiguration mit horizontalen Kathoden nach Figur 10 von oben;

10

Figur 13 eine Konfiguration gemäss Figur 1, aber mit einer planaren Kathode, (siebte Konfiguration) in perspektivischer Darstellung;

15 Figur 14 die Konfiguration nach Figur 13 von der Seite.

In Figur 1 ist eine Beschichtungsanlage als Gesamtsystem 100 mit der dazu gehörenden Elektronik 200 dargestellt. Das Kernstück des Systems ist die Beschichtungskammer, die -
20 wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich - zwei oder mehrere türartige Einrichtungen 32, 34 an den Seiten aufweist. In diesen Einrichtungen können Kathoden -
zusätzlich zu den bereits aus dem Stand der Technik bekannten, innenliegenden Aufnahmeeinrichtungen für
25 Kathoden - aufgenommen werden und zwar in sehr unterschiedlichen Konfigurationen, von denen einige prinzipiell im nachfolgenden beschrieben werden.

Als erste Konfiguration gibt Figur 3 die Vollkonfiguration
30 für die modulare Anordnung nach dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel wieder. In der Kammer 100 mit einer Zugangstür 110 ist mittig eine Anordnung mit 4 Rotationskathoden 40, 42, 44, 46 ausgebildet. Weiterhin

- 6 -

sind an den beschriebenen türartigen Einrichtungen 32, 34 an den Seiten jeweils zwei weitere Kathoden 48, 50, 52 und 54 untergebracht. Um die mittig angeordneten Kathoden herum ist ein drehtellerartiger Substrathalter angeordnet, auf dem eine Vielzahl von Substraten untergebracht ist. Bei der Beschichtung in dieser Konfiguration sind - aber nicht zwangsläufig - alle Kathoden allenfalls aus dem gleichen Material. In dieser Konfiguration wird dann die höchste Abscheidungsrate bzw. die grösste Beschichtungsrate erzielt.

Es sollte nur der Vollständigkeit darauf hingewiesen werden, dass die Rotationskathoden vorzugsweise in der Art betrieben werden, wie sie in dem zitierten Stand der Technik vorgeschlagen wurde, also mit einer Einrichtung zur gerichteten Ausbildung von Lichtbögen.

Die zweite Konfiguration gemäss Fig. 4 und 5 unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen ersten, auf den ersten Blick nur dadurch, dass neben den vier Kathoden 40, 42, 44 und 46 - wie gehabt - im Innenbereich jede der beiden Aussenstationen 32 und 34 nur mit jeweils einer Kathode 48 und 52 bestückt sind. Bei dieser Konfiguration werden mit einer hohen Abscheidrate im Innenbereich die Aussenkathoden 48 und 52 für Spezialaufgaben, z.B. zum Ionenätzen oder zum Abscheiden von Alternativschichten, verwendet. Solche Alternativschichten können Diamantbeschichtungen sein oder aber z.B. Schmierschichten. Es sollte betont werden, dass die Aussenkathoden gleichzeitig oder auch zeitlich getrennt von den Innenkathoden - oder auch zueinander - betrieben werden können, je nach der speziellen Beschichtungsaufgabe. Die

- 7 -

anderen Merkmale der zweiten Konfiguration entsprechen der ersten.

In der dritten Konfiguration gemäss Fig. 6 und 7 werden nur
5 die beiden Aussenstationen 32 und 34 - jeweils mit zwei
Kathoden - bestückt, um z.B. grosse Teile (Gesenke oder
Kreissägeblätter etc.) von aussen beschichten zu können.
Die Innenstation 30 bleibt in dieser Konfiguration frei.
Die anderen Merkmale der dritten Konfiguration entsprechen
10 der zweiten.

Die vierte Konfiguration gemäss Fig. 8 unterscheidet sich
von der vorstehend beschriebenen ersten dadurch, dass neben
den 4 Kathoden 48, 50, 52 und 54 im Aussenbereich auf der
15 Innenstation 30 nur zwei Kathoden vorgesehen sind, nämlich
die den Aussenstationen entfernt angeordneten Kathoden 40
und 46. Bei dieser Konfiguration wird die Beeinflussung der
Plasmen zwischen den Kathoden der Aussenstationen 32 und 34
und denen der Innenstation 30 ausgeschlossen.

20 Die fünfte Konfiguration gemäss Fig. 9 unterscheidet sich
von der vorstehend beschriebenen ersten dadurch, dass nur
zwei Kathoden 48 und 52 im Aussenbereich und auf der
Innenstation 30 auch nur zwei Kathoden vorgesehen sind,
25 nämlich die den Aussenstationen entfernt angeordneten
Kathoden 40 und 46. Dies ist eine weitere typische
Konfiguration für eine Alternativbeschichtung, wobei
wiederum die Kathoden der Aussenstationen und der
Innenstation typischerweise unterschiedliche Materialien
30 aufweisen.

Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass die
Konfiguration gemäss den Fig. 10 bis 12 besonders gut mit

- 8 -

der erfindungsgemässen Anordnung hergestellt und betrieben werden kann. In dieser Konfiguration sind die beiden Aussenstationen 32 und 34 mit jeweils zwei horizontal angeordneten Rotationskathoden bestückt. In diesem Falle
5 werden horizontale Wirkflächen ausgebildet, wie sie z.B. für Bandsägen und andere flache Gegenstände nützlich sind. In der vorliegenden Konfiguration werden mit den jeweils zwei Kathoden insgesamt vier Flächen beschichtet, wie in Fig. 10 dargestellt ist. Der besondere Vorteil dieser
10 Konfiguration ist es, dass grosse Durchmesser beladbar sind und eine homogene Beschichtung an der Wirkfläche, z.B. die Freifläche von Bandsägen oder die Stirnfläche von Mold and dies, ohne schädliche Schichtdickenunterschiede ermöglicht werden.

15 Die siebte Konfiguration gemäss Fig. 13 und 14 unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen ersten dadurch, dass neben den vier Kathoden 40, 42, 44 und 46 - wie gehabt - im Innenbereich nur eine Aussenstation 32 mit
20 zwei Rotationskathoden 48 und 50 bestückt ist. Die andere Aussenstation 34 ist mit einer oder mehreren herkömmlichen, planaren Kathode bestückt.

Der Fachmann wird erkennen, dass die vorstehend
25 beschriebenen Konfigurationen nicht abschliessend sind, sondern nur beispielhaft innerhalb des Bereichs der nachstehenden Patentansprüche dem Fachmann Ausführungen an die Hand geben.

30

Patentansprüche

5

1. Modulare Vorrichtung zum Beschichten von Gegenständen (10)

- in einer Vakuumkammer (20), in der ein physikalisches Abscheidungsverfahren (PVD) durchgeführt werden kann, wobei
- die Vakuumkammer (20), zumindest ein Anodenmittel, zumindest eine Kathode (40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54) umfasst, wobei mehrere Lichtbögen zwischen dem zumindest einen Anodenmittel und der zumindest einen Kathode (40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54) gezündet werden können,

dadurch gekennzeichnet, dass

- eine Vielzahl von Aufnahmeeinrichtungen vorgesehen sind, in der die zumindest eine Kathode angeordnet werden kann,
- wobei eine erste Aufnahmeeinrichtung (30) zur Aufnahme von einer oder mehrerer Kathoden (40, 42, 44, 46) im wesentlichen in der Mitte der Vakuumkammer (20) und zumindest eine zweite Aufnahmeeinrichtung (32, 34) zur Aufnahme von zumindest einer Kathode (48, 50, 52, 54) am Rand der Vakuumkammer (20) vorgesehen sind.

2. Modulare Vorrichtung zum Beschichten von Gegenständen (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Aufnahmeeinrichtungen (32, 34) zur Aufnahme von jeweils ein, zwei oder mehrere Kathoden (48, 50, 52, 54) am Rand der Vakuumkammer (20) vorgesehen sind.

35

- 10 -

3. Modulare Vorrichtung zum Beschichten von Gegenständen (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aufnahmeeinrichtung (32, 34) oder die zweiten Aufnahmeeinrichtungen (32, 34) zur Aufnahme von zumindest einer Kathode (48, 50, 52, 54) am Rand der Vakuumkammer (20) als abnehmbare und/oder aufklappbare Türen für die Vakuumkammer (20) ausgebildet sind.
- 5
- 10 4. Modulare Vorrichtung zum Beschichten von Gegenständen (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aufnahmeeinrichtung (32, 34) oder die zweiten Aufnahmeeinrichtungen (32, 34) zur Aufnahme von zumindest einer Kathode (48, 50, 52, 54) am Rand der Vakuumkammer (20) zur Ausnahme wahlweise rotierenden Kathoden oder planaren Kathoden ausgebildet sind.
- 15
5. Modulare Vorrichtung zum Beschichten von Gegenständen (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aufnahmeeinrichtung (32, 34) oder die zweiten Aufnahmeeinrichtungen (32, 34) zur Aufnahme von zumindest einer Kathode (48, 50, 52, 54) am Rand der Vakuumkammer (20) zur Ausnahme von im wesentlichen horizontal angeordneten, in die Vakuumkammer hineinragenden Kathoden ausgebildet sind.
- 20
- 25
6. Modulare Vorrichtung zum Beschichten von Gegenständen (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte erste Aufnahmeeinrichtung (30) zur Aufnahme von einer oder mehrerer Kathoden (40, 42, 44, 46) in der Mitte der Vakuumkammer (20) zur Aufnahme von wahlweise ein bis vier Kathoden, vorzugsweise von rotierenden Kathoden ausgebildet ist.
- 30
- 35

- 11 -

7. System zum Beschichten von Gegenständen (10)
- in einer Vakuumkammer (20), in der ein physikalisches
Abscheideverfahren (PVD) durchgeführt werden kann; mit
- einer Vakuumkammer (20), zumindest ein Anodenmittel,
5 - zumindest einer Kathode (40, 42, 44, 46, 48, 50, 52,
54),
- einem Substratanordnungsmittel (60) zur Aufnahme von
einem oder mehreren zu beschichtenden Gegenständen
(10), wobei ein Lichtbogen zwischen dem zumindest
10 einen Anodenmittel und der zumindest einen Kathode
(40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54) gezündet werden kann,
gekennzeichnet durch
- 15 eine modulare Kathodenanordnung gemäss der Vorrichtung nach
Anspruch 1 bis 6.
8. System zum Beschichten von Gegenständen (10) nach
Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die
20 Vakuumkammer (20) als das Anodenmittel ausgebildet
ist.
9. System zum Beschichten von Gegenständen (10) nach
Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das
25 Substratanordnungsmittel (60) als Drehkarussell
ausgebildet ist.
10. System zum Beschichten von Gegenständen (10) nach
Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das
30 Drehkarussell um die erste Aufnahmeeinrichtung (30)
zur Aufnahme von einer oder mehrerer Kathoden (40, 42,
44, 46) herum ausgebildet ist.
11. System zum Beschichten von Gegenständen (10) nach
35 Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf
dem Drehkarussell Drehwagen zur Aufnahme von zu

- 12 -

beschichtenden Gegenständen und/oder zur Aufnahme von
Satelliten zur Aufnahme von zu beschichtenden
Gegenständen anordenbar sind.

Zusammenfassung

5

Um eine Vakuumkammer zum Beschichten von Gegenständen (10), in der ein physikalisches Abscheideverfahren (PVD) durchgeführt werden kann, modular mit Kathoden bestücken zu können, wird vorgeschlagen, eine Vielzahl von
10 Aufnahmeeinrichtungen vorzusehen, in die jeweils mehrere Kathoden angeordnet werden können. Eine erste Aufnahmeeinrichtung (30) zur Aufnahme von einer oder mehrerer Kathoden (40, 42, 44, 46) ist im wesentlichen in der Mitte der Vakuumkammer (20) und zwei weitere
15 Aufnahmeeinrichtungen (32, 34) zur Aufnahme von zumindest jeweils einer Kathode (48, 50, 52, 54) sind türartig am Rand der Vakuumkammer (20) vorgesehen.

(Fig. 5)

BEST AVAILABLE COPY

1/12

200

100

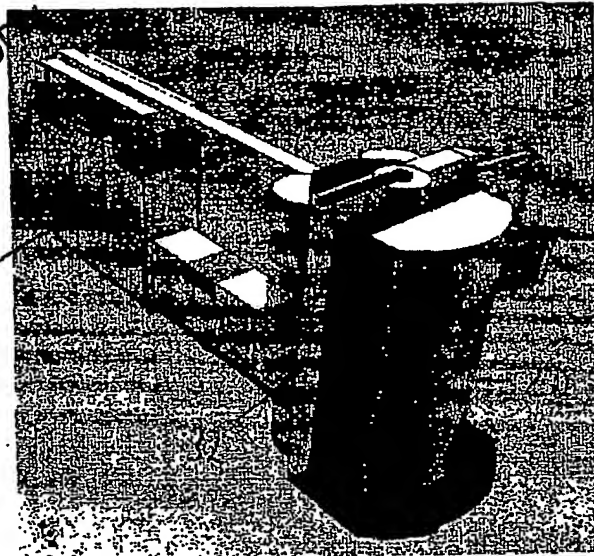


Fig. 1



100

Fig. 2

2 / 12

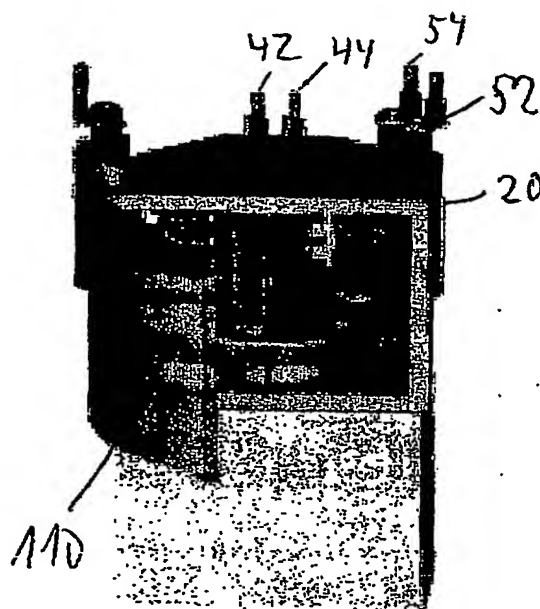
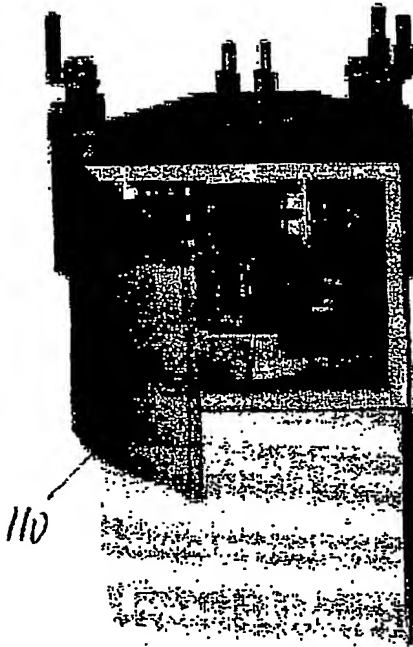


Fig. 3

3 / 12

**Fig. 4**

4/12

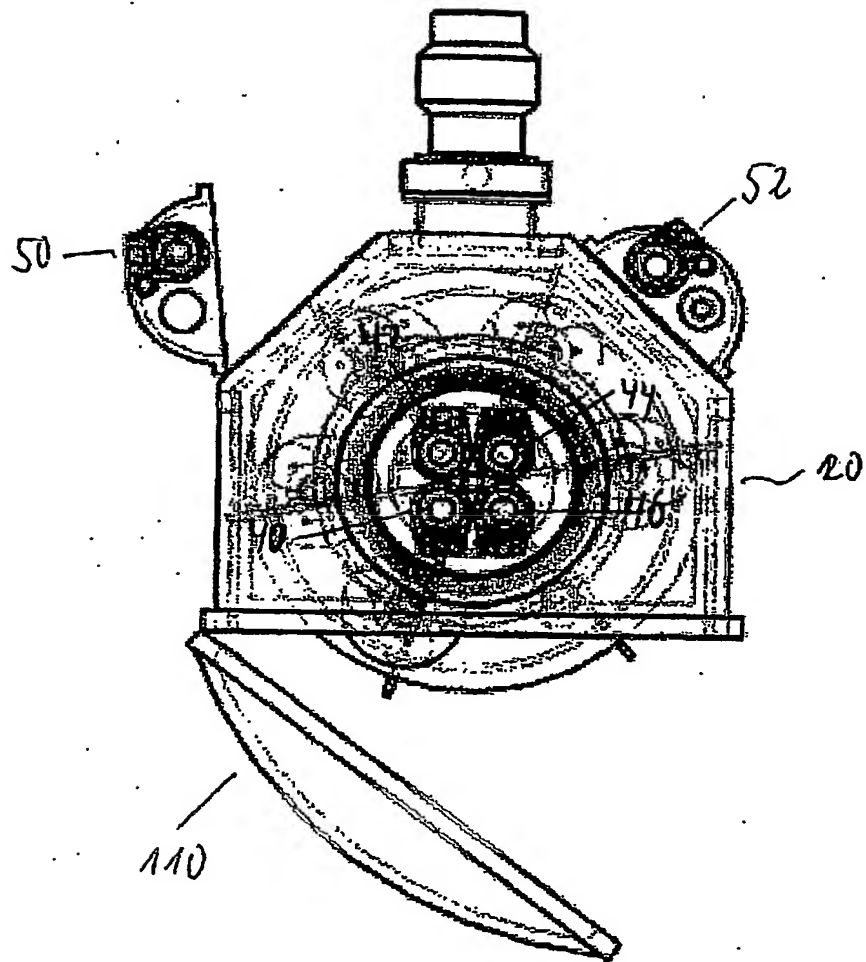


Fig. 5

5 / 12

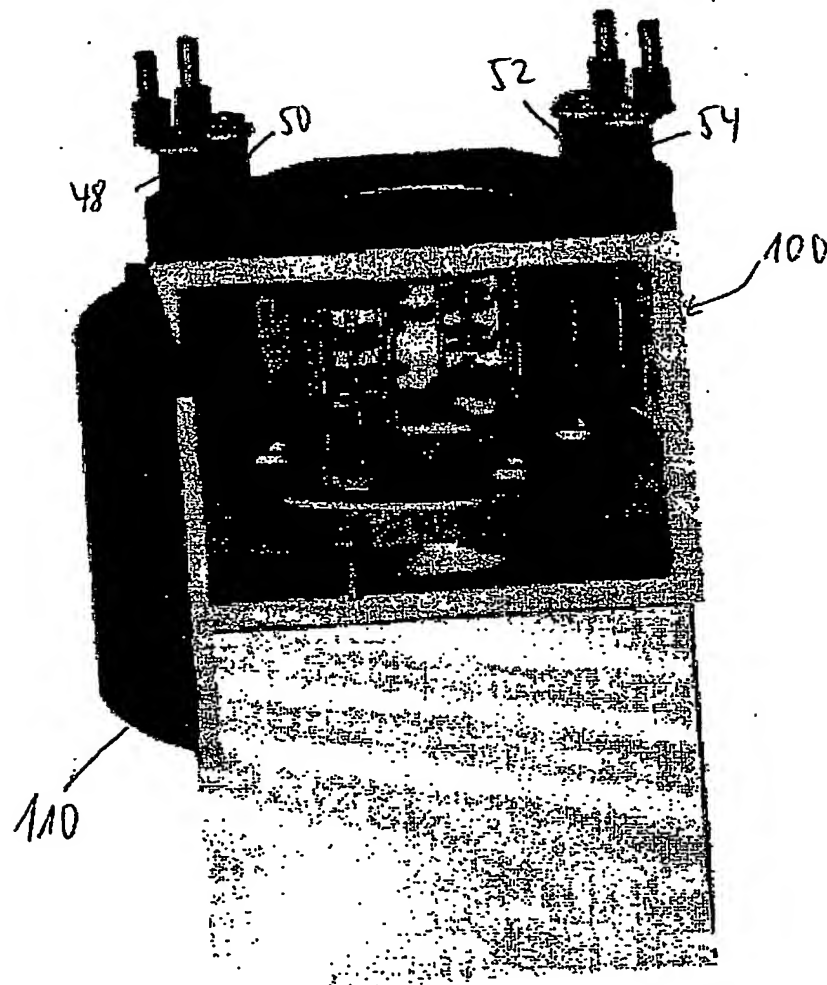


Fig. 6

6 / 12

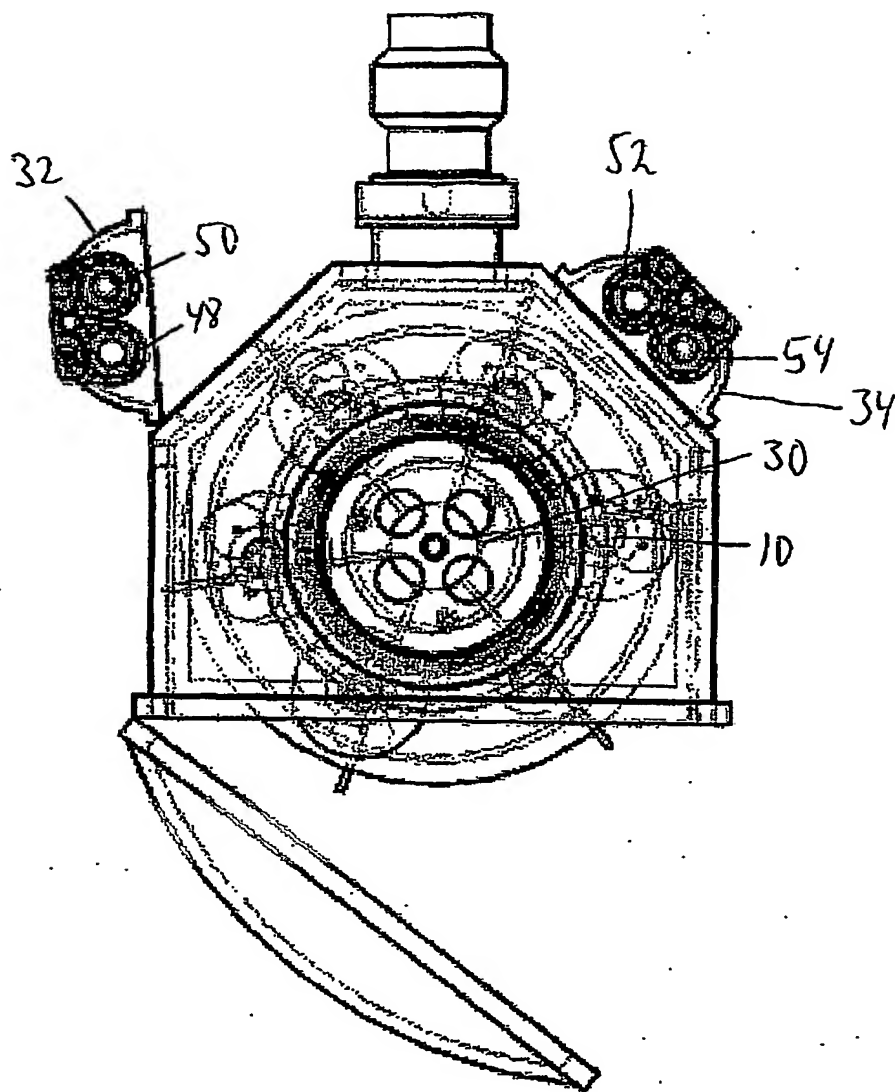


Fig. 7

7/12

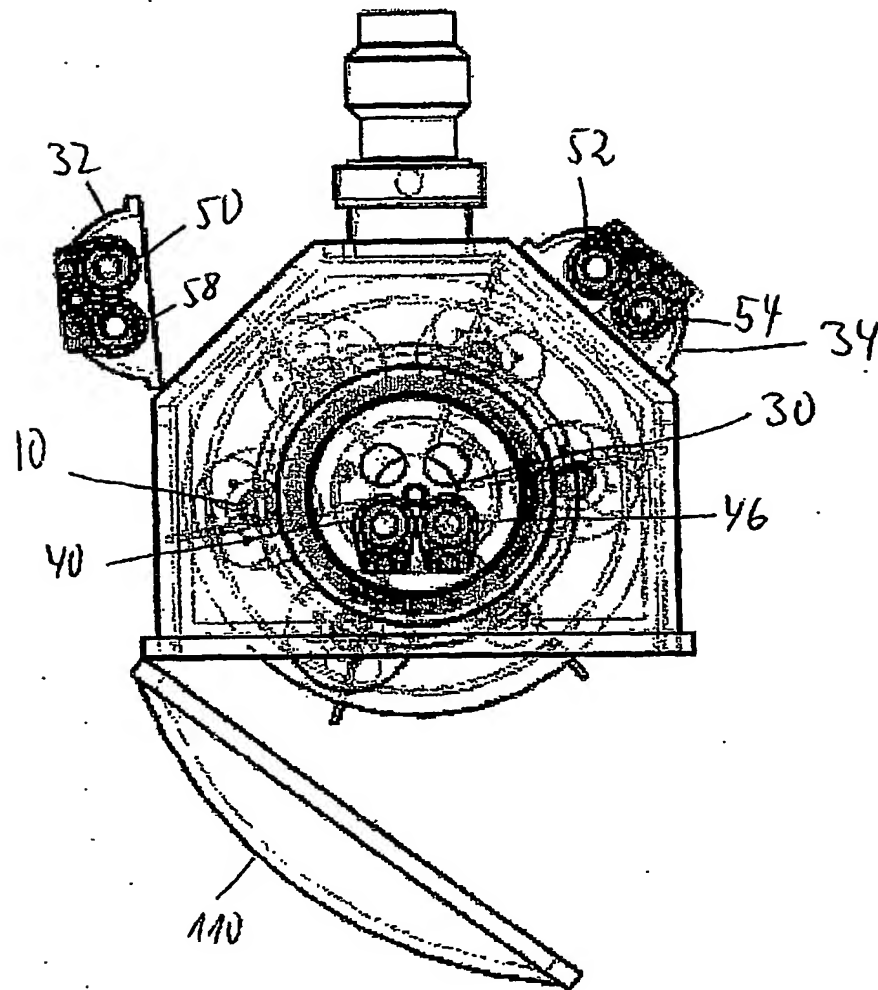


Fig. 8

8 / 12

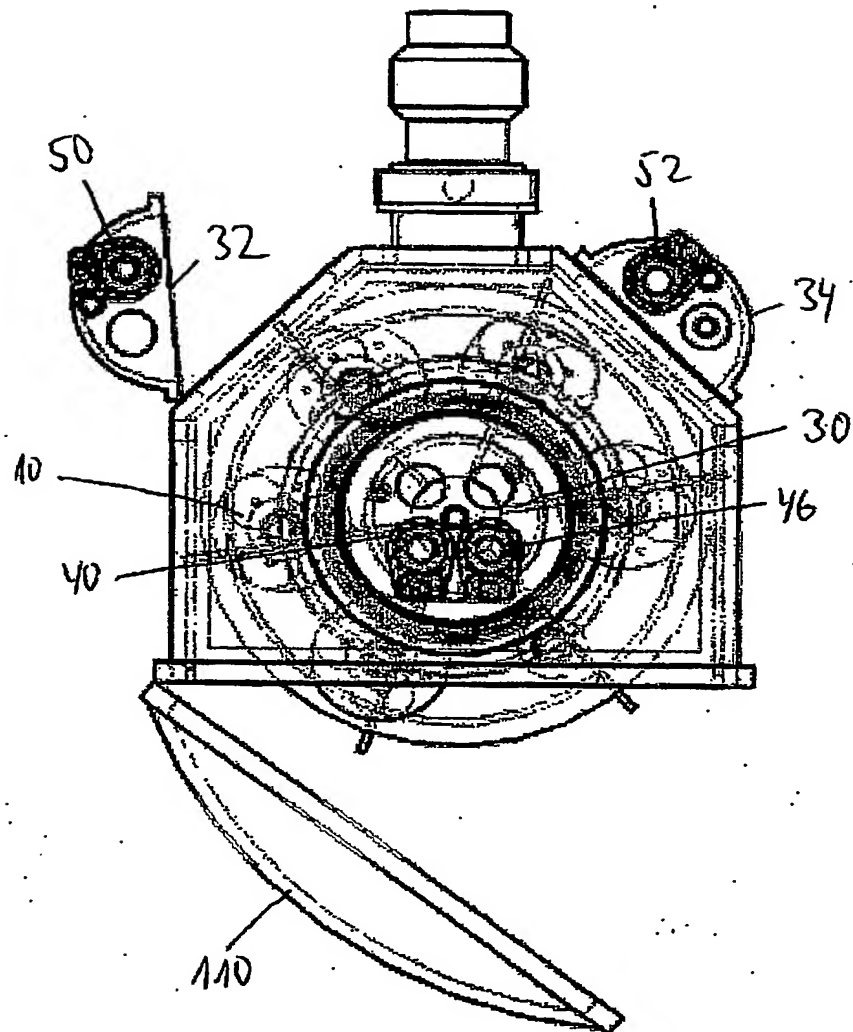
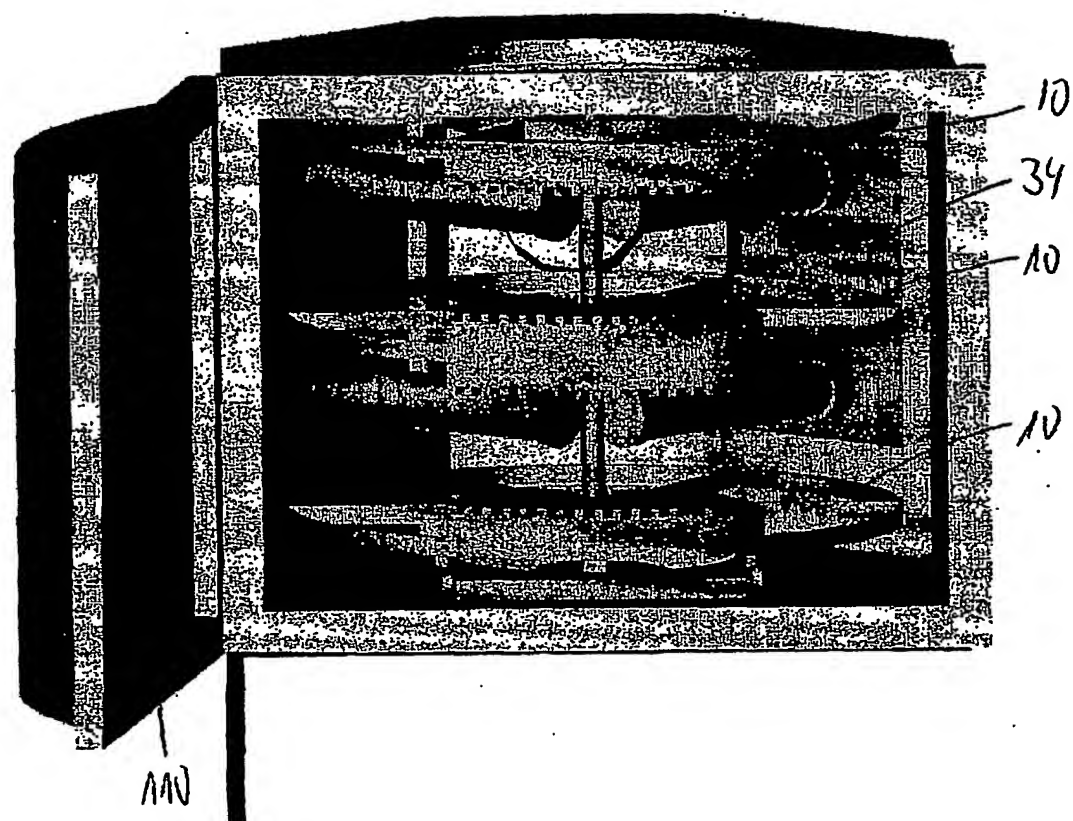


Fig. 9

9 / 12

**Fig. 10**

10 / 12

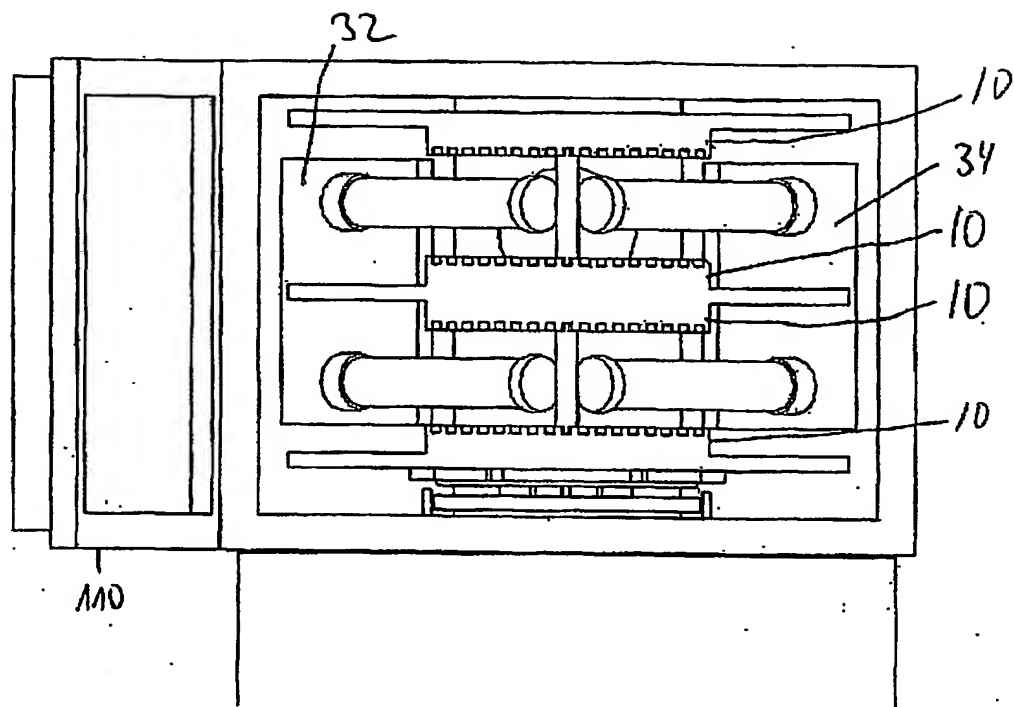
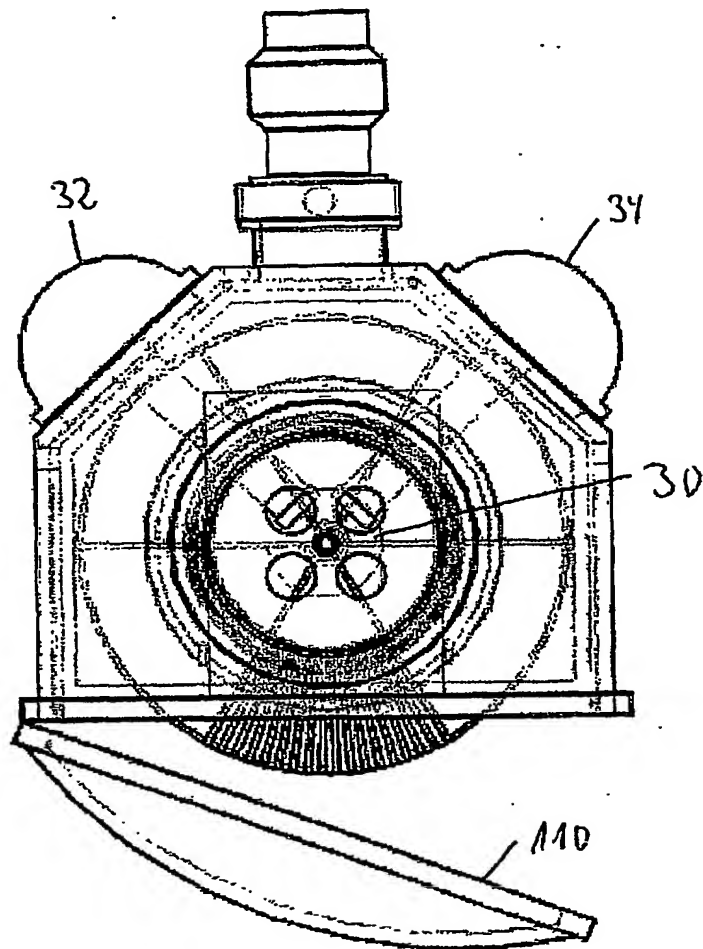


Fig. 11

M/12

**Fig. 12**

12 / 12

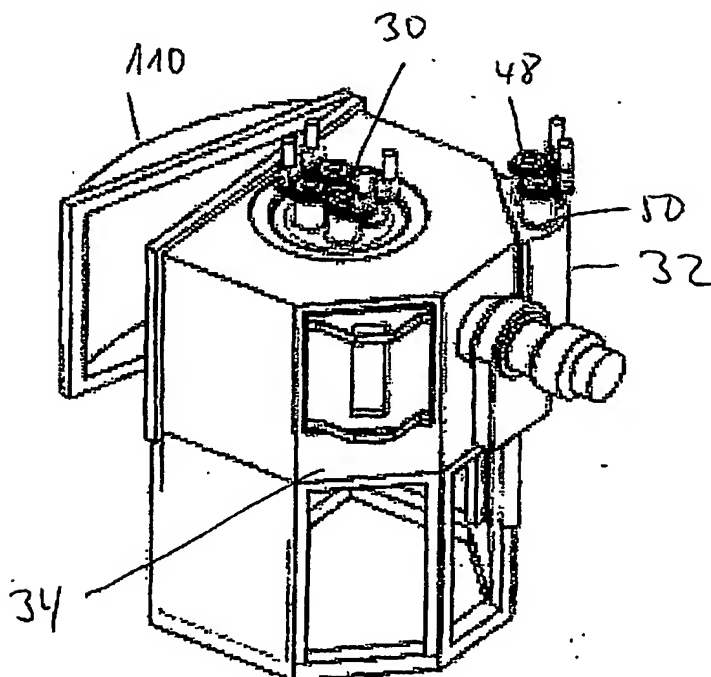


Fig. 13

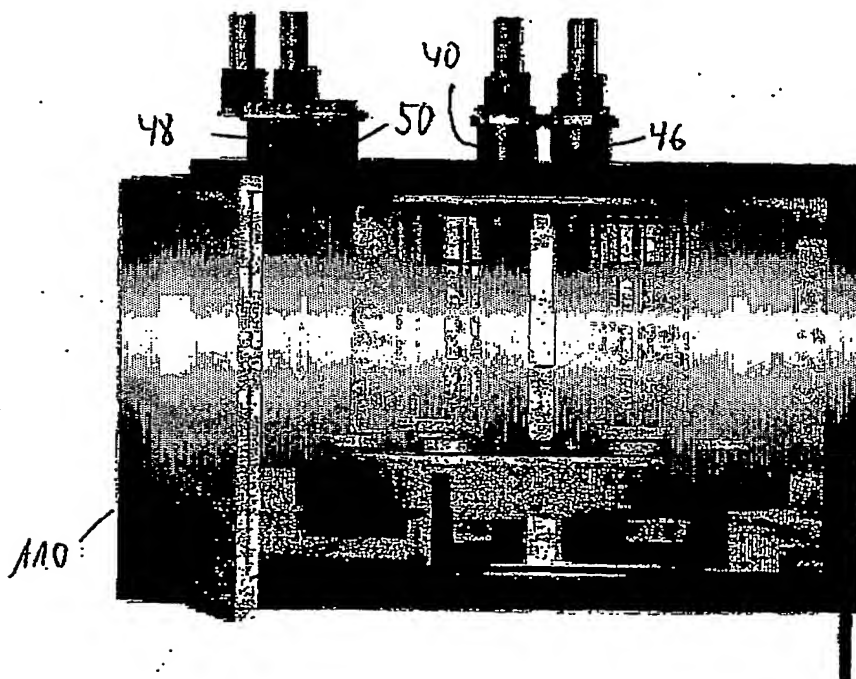


Fig. 14

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.